



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0018499
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 25일
Date of Application MAR 25, 2003

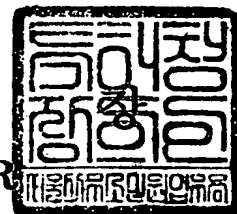
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 04 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER





1020030018499

출력 일자: 2003/4/8

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【관리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.03.25
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	투사형 화상표시장치
【발명의 영문명칭】	Projection display
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2003-003436-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	구라토미 야수노리
【성명의 영문표기】	KURATOMI, Yasunori
【주소】	경기도 성남시 분당구 야탑동 벽산아파트 603동 601호
【국적】	JP
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	17 면 17,000 원



1020030018499

출력 일자: 2003/4/8

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	34	항	1,197,000	원
【합계】	1,243,000			원
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】**【요약】**

개시된 투사형 화상표시장치는, 조명유닛, 조명유닛으로부터 입사된 광을 화상데이터에 맞추어 변조하는 광변조소자, 광변조소자로부터 출사된 광을 확대 투사하는 투사광학계를 포함하며, 조명유닛은, 광원과, 광원으로부터 출사하는 광 중에서 투사광학계에서 유효하게 투사될 수 있는 출사각도 범위를 벗어난 광의 적어도 일부를 투사광학계에서 유효하게 투사될 수 있는 출사각도 범위로 변환하여 출력하는 광 리사이클링 수단을 포함한다. 높은 집광효율을 가지는 투사형 화상표시장치의 실현이 가능하다.

【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

투사형 화상표시장치{Projection display}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 투사형 화상표시장치의 일 예를 도시한 구성도.

도 2a와 도 2b는 렌즈를 사용하는 조명광학계의 집광효율을 설명하는 도면.

도 3은 본 발명에 따른 투사형 화상표시장치의 일 실시예를 도시한 구성도.

도 4는 도 3에 도시된 조명유닛의 일 실시예를 도시한 단면도.

도 5는 다이크로익 광학부재의 광투과 및 반사특성을 도시한 그래프.

도 6은 도 4에 도시된 조명유닛의 다른 실시예를 도시한 단면도.

도 7은 프리즘 쉼트의 작용을 보여주는 도면.

도 8은 프리즘 패턴의 입사각과 투과각과의 관계를 도시한 그래프.

도 9는 본 발명에 따른 투사형 화상표시장치의 다른 실시예를 도시한 구성도.

도 10은 도 9에 도시된 조명유닛의 일 실시예를 도시한 단면도.

도 11은 도 9에 도시된 조명유닛의 다른 실시예를 도시한 단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100, 101.....조명유닛

110.....광원

112.....반사판

120.....도광판

126.....라이트 터널

130.....광각도변환기

140.....다이크로의 광학부재	150,151.....인테그레이터
160.....프리즘 쉬트	170.....이방성 확산부재
180.....편광부재	190.....조명 렌즈
200.....액정패널	201.....DMD소자
300.....프리즘어레이	301.....TIR 프리즘
400.....투사광학계	

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <22> 본 발명은 화상을 확대 투사하여 표시하는 투사형 화상표시장치에 관한 것이다.
- <23> 근래에 액정패널 등의 광변조소자에 의해 변조된 화상을 확대 투사하여 화상을 표시하는 투사형 화상표시장치가 널리 보급되고 있다.
- <24> 도 1은 종래의 투사형 화상표시장치의 일 예를 도시한 구성도이다.
- <25> 도 1을 보면, 광변조소자인 액정패널(20)과, 이 액정패널(20)에 광을 조사하는 조명유닛(10), 및 변조된 화상을 확대투사하는 투사렌즈(40)가 도시되어 있다.
- <26> 액정패널(20)은 칼라화상표시를 위해 적색(R:red), 녹색(G:green), 청색(B:blue) 화상에 각각 대응하여 3개(20R, 20G, 20B)가 구비된다. 참조부호 30은 액정패널(20R, 20G, 20B)에 의해 각 색상의 화상에 대응되도록 변조된 광을 합성하여 투사렌즈(40)로 조사하는 색합성 프리즘을 나타낸다.

- <27> 조명유닛(10)는 광원(1), 인테그레이터(integrator)(3), 컨덴서 렌즈(condenser lens)(4), 다수의 미러(5R, 5G, 6), 및 다수의 릴레이 렌즈(7, 8)로 구성된다.
- <28> 광원(1)은 메탈 할라이드 램프나 초고압 수은 램프 등을 사용하며, 평행광을 얻기 위해 포물경면을 가진 반사경(2)의 초점에 위치된다. 인테그레이터(3)는 액정패널(20R, 20G, 20B)을 균일하게 조명하기 위해 사용되는 것으로서, 일반적으로는 미소렌즈를 2차원 어레이화한 2매의 플라이아이 렌즈(fly-eye lens)를 사용한다. 인테그레이터(3)를 통과한 광은 컨덴서 렌즈(4)에 의해 집속된다. 미러(5R)(5G)(5B)는 각각 적색광, 녹색광, 청색광을 반사시키고 나머지는 투과시키는 선택적 반사미러이다. 미러(5R)(5G)를 통과하면서 광은 적색광, 녹색광, 및 청색광으로 분리되어 릴레이 렌즈(7, 8)를 통과하여 액정패널(20R, 20G, 20B)로 각각 입사된다. 액정패널(20R, 20G, 20B)은 입사된 광을 변조하여 각각 R, G, B 화상에 해당되는 원색화상을 출력한다. 각 액정패널(20R, 20G, 20B)로부터 출력되는 광은 색합성 프리즘(30)에 의해 합성되어 투사광학계(40)를 통하여 확대 투사된다.
- <29> 그런데, 이러한 종래의 투사형 화상표시장치에서 광원으로서 사용되는 램프는 그 수명이 기껏해야 수 천 시간 정도이다. 그러므로, 가정용으로 사용되는 경우에 램프를 자주 교환하여야 하는 불편함이 있다. 또한, 광원장치가 대형화되는 문제점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 일본국 공개특허공보 특개2001-4231에 개시된 바와 같이 LED(light emitting diode)를 광원으로서 사용함으로써 장수명화를 도모하고 있다.
- <30> 하지만, LED를 광원으로서 사용하는 경우에는 렌즈를 이용하는 조명광학계의 원리적인 제약에 의해 집광효율이 저하되는 문제점이 있다. 도 2a와 도 2b를 참조하면서 이를 좀 더 상세하게 살펴본다.

- <31> 근축영역에서는 상의 크기와 각도와의 곱이 보존된다. 따라서, 조명유닛에서는 LED의 발광면적과 발광각도의 입체각과의 곱이 보존량이 되며, 이를 에텐듀(etendue)라 한다. 이 보존량이 액정패널의 면적과 투사렌즈의 F치로부터 계산되는 입체각의 곱보다 작은 경우에 집광효율이 높아진다.
- <32> 도 2a에 도시된 바와 같이, 하나의 LED를 사용하는 경우, LED의 발광면적(Φ_L)과 입체각(U_L)과의 곱은 액정패널의 발광면적(Φ_p)과 입체각(U_p)과의 곱과 같도록 할 수 있다.
- <33> 그런데, 하나의 LED만으로는 발광량이 부족하여 특개2001-42431에 개시된 바와 같이 다수개의 LED를 어레이화하여 사용한다. 이 경우에 도 2b에 도시된 바와 같이 LED 어레이의 발광면적($\sum \Phi_L$)이 하나의 LED를 사용하는 경우의 발광면적(Φ_L)보다 커지게 된다. 이 때 LED와 LED 어레이의 발광각도의 입체각(U_L)이 동일하고 액정패널의 면적(Φ_p)은 동일하다. 따라서, 에텐듀가 보존되기 위해서는 LED 어레이를 사용하는 경우에 액정패널의 발광각도의 입체각(U_p')은 하나의 LED를 사용하는 경우에 비해 커지게 된다. 따라서, 도 2에 도시된 바와 같은 손실이 발생되어 집광효율을 저하시키게 되며, 결과적으로 투사형 화상표시장치의 밝기가 저하된다.
- <34> 여기서, 집광효율은 단순히 피조명영역인 광변조소자를 조명하기 위한 효율이 아니라 광변조소자의 출력광이 투사렌즈에 의해 유효하게 투사될 수 있는 입사각도범위 이내가 되도록 피조명영역을 조명하기 위한 효율을 말한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<35> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 수명이 긴 소형 광원을 사용하면서 높은 집광효율을 얻을 수 있도록 개선된 조명유닛을 구비한 투사형 화상 표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<36> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 투사형 화상표시장치는, 조명유닛, 상기 조명유닛으로부터 입사된 광을 화상데이터에 맞추어 변조하는 광변조소자, 상기 광변조소자로부터 출사된 광을 확대 투사하는 투사광학계를 포함하며, 상기 조명유닛은, 광원; 상기 광원으로부터 출사하는 광 중에서 상기 투사광학계에서 유효하게 투사될 수 있는 출사각도 범위를 벗어난 광의 적어도 일부를 상기 투사광학계에서 유효하게 투사될 수 있는 출사각도 범위로 변환하여 출력하는 광 리사이클링 수단;을 포함한다.

<37> 상기 광원은 발광다이오드(LED) 또는 다수의 LED가 구비된 LED 어레이를 포함할 수 있으며, 유기EL(organic electronic luminescence)을 포함하는 것도 가능하다.

<38> 상기 광 리사이클링 수단은, 상기 광원으로부터 입사된 광을 상기 광변조소자 쪽으로 전파시키는 것으로서, 전파되는 광의 전파각도를 변환시키는 광각도변환기가 구비된 인테그레이터; 상기 인테그레이터의 출측에 마련되는 것으로서, 광의 입사각도에 따라 선택적 투과 또는 반사시키는 광각도선택기;를 포함한다.

<39> 여기서, 상기 인테그레이터는 전반사각도를 이용하여 그 내부로 광을 전파시키는 평판형상의 도광판을 포함하며, 상기 광원은 상기 도광판의 적어도 일 측면으로 광을 투사하도록 설치되는 것이 바람직하다. 이 때, 상기 광각도변환기는 상기 도광판의 출광면

과 그와 대향되는 면 중 적어도 어느 한 면에 마련되는 산란패턴 또는 회절패턴을 포함하는 것이 바람직하다.

<40> 또한, 상기 인테그레이터는 그 내벽에 광을 반사시키는 반사면이 구비된 각주형상의 라이트 터널을 포함할 수 있으며, 라이트 터널 대신에 광투과성 재질로 형성되는 각주형상의 도광관을 구비하는 것도 가능하다. 이 경우, 상기 광원은 상기 라이트 터널 또는 도광관의 일측 단부로 광을 방사하도록 설치되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 광각도 변환기는 상기 라이트 터널 또는 상기 도광관의 상기 광원과 대향되는 쪽 단부에 마련되는 것이 바람직하다.

<41> 상기 광각도선택기는, 상기 인테그레이터를 출사하는 광 중에서 상기 투사광학계에서 유효하게 투사될 수 있는 출사각도 범위 이내의 광은 투과시키고 나머지 광은 반사시키는 다이크로익(dichroic) 광학소자를 포함하며, 꼭지(apex)가 상기 광변조소자 쪽을 향하는 프리즘 패턴이 형성된 프리즘 쉬트를 더 포함할 수 있다. 이 경우에, 상기 프리즘 쉬트는 상기 인테그레이터와 상기 다이크로익 광학부재와의 사이에 위치되는 것이 바람직하며, 상기 인테그레이터와 상기 프리즘 쉬트와의 사이에 개재되는 것으로서 그 입사각도가 0도 부근인 광은 산란 투과시키고 나머지 광은 그대로 투과시키는 이방성 확산부재를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<42> 상기 광각도 선택기는, 상기 광변조소자가 일정한 편광방향의 광만을 통과시키는 투과형 광학소자인 경우, 상기 광변조소자를 통과할 수 있는 편광성분의 광만을 통과시키고 나머지는 반사시키는 편광부재를 더 포함할 수 있으며, 이 때, 상기 편광부재는 상기 다이크로익 광학부재의 출측에 마련되는 것이 바람직하다.

<43> 상기 투사형 화상표시장치는, 상기 조명유닛으로부터 출사된 광을 상기 광변조소자에 집광시키는 조명광학계를 더 구비할 수 있다. 이 때, 상기 광각도선택기는 꼭지(apex)가 상기 광변조소자 쪽을 향하는 프리즘 패턴이 형성된 프리즘 쉬트를 포함하며, 상기 인테그레이터와 상기 프리즘 쉬트와의 사이에 개재되는 것으로서 그 입사각도가 0도 부근인 광은 산란 투과시키고 나머지 광은 그대로 투과시키는 이방성 확산부재를 더 포함하는 것이 바람직하다. 또, 상기 광각도선택기는, 상기 프리즘 쉬트를 출사하는 광 중에서 상기 투사광학계에서 유효하게 투사될 수 있는 출사각도 범위 이내의 광은 투과시키고 나머지 광은 반사시키는 다이크로익(dichroic) 광학소자를 더 포함할 수 있으며, 상기 광변조소자가 일정한 편광방향의 광만을 통과시키는 투과형 광학소자인 경우에는 상기 광변조소자를 통과할 수 있는 편광성분의 광만을 통과시키고 나머지는 반사시키는 편광부재를 더 포함하는 것도 가능하다. 상기 편광부재는 상기 다이크로익 광학부재의 출측에 마련되는 것이 바람직하다.

<44> 본 발명의 다른 특징에 따른 투사형 화상표시장치는, 조명유닛, 상기 조명유닛으로부터 입사된 광을 화상데이터에 맞추어 변조하는 투과형 광변조소자, 상기 투과형 광변조소자로부터 출사된 광을 확대 투사하는 투사광학계를 포함하며, 상기 조명유닛은, 전 반사각도를 이용하여 광을 그 내부로 전파시키는 것으로서, 그 출광면과 그와 대향되는 면 중 적어도 어느 한 면에는 그 내부로 전파되는 광의 전파각도를 변환시키는 광각도변환기가 마련된 도광판; 상기 도광판의 적어도 일측면으로 광을 투사하는 광원; 상기 도광판을 출사하는 광 중에서 상기 투사광학계에서 유효하게 투사될 수 있는 각도 범위의 광을 통과시키고 나머지는 상기 도광판으로 되돌아가도록 하는 다이크로익 광학부재;를 포함한다.

<45> 본 발명의 또 다른 특징에 따른 투사형 화상표시장치는, 조명유닛, 상기 조명유닛으로부터 입사된 광을 화상데이터에 맞추어 변조하는 반사형 광변조소자, 상기 조명유닛으로부터 입사된 광을 상기 반사형 광변조소자에 집광시키는 조명광학계, 상기 반사형 광변조소자로부터 출사된 광을 확대 투사하는 투사광학계를 포함하며, 상기 조명유닛은, 상기 광원으로부터 입사된 광을 상기 반사형 광변조소자 쪽으로 전파시키는 것으로서, 전파되는 광의 전파각도를 변환시키는 광각도변환기가 구비된 인테그레이터; 상기 인테그레이터의 일측 단부로 광을 방사하는 광원; 꼭지(apex)가 상기 광변조소자 쪽을 향하는 프리즘 패턴이 형성된 프리즘 쉬트;를 포함한다.

<46> 이하 첨부한 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

<47> 도 3은 본 발명에 따른 투사형 화상표시장치의 일 실시예를 도시한 구성도이다. 본 실시예의 투사형 화상표시장치는 조명유닛로부터 조사된 광을 변조하여 출력하는 광변조소자로서 투과형 광변조소자를 사용하는 컬러 화상표시장치이다.

<48> 도 3을 보면, 본 실시예에 따른 투사형 화상표시장치는 투과형 광변조소자인 액정패널(200), 이 액정패널(200)을 조명하기 위한 조명유닛(100), 각 액정패널(200R, 200G, 200B)에 의해 변조된 3색의 광을 합성하는 색합성 프리즘(300), 및 합성된 광을 확대 투사하는 투사광학계(400)를 포함한다. 액정패널(200)은 적색(R), 녹색(G), 청색(B)광을 변조하기 위해 3개(200R, 200G, 200B)가 마련된다. 투사형 화상표시장치에 사용되는 액정패널(200)은 보통 그 크기가 가로, 세로 각각 1인치 정도의 소형 액정패널이다. 조명유닛(100)은 액정패널(200)을 조명하기 위한 것으로서, 각 액정패널((200R, 200G, 200B))에 대해 하나씩 마련된다.

- <49> 도 4는 도 3에 도시된 조명유닛의 일 실시예를 도시한 단면도이다.
- <50> 도 4를 보면, 조명유닛(200)는 광원(110)과 광 리사이클링 수단을 포함하며, 광 리사이클링 수단은 도광판(120)과 광각도변환기(130)를 포함하는 인테그레이터(150), 및 다이크로익(dichroic) 광학소자(140)를 포함한다.
- <51> 광원(110)으로서는 LED, 다수의 LED를 어레이화한 LED 어레이, 유기EL소자 등이 사용될 수 있다. 도광판(120)은 전반사각도를 이용하여 광을 전파시키는 것으로서, 액정패널(200)을 조명하는 경우에는 광투과성 재료로 형성되는 평판형상인 것이 일반적이다. 광원(110)은 도광판(120)의 적어도 일 측면으로 광을 조사한다. 본 실시예에서는 도광판(120)의 양쪽 측면에 광원(110)이 설치되어 있으나, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 광원(110)으로부터 방사된 광과, 광원(110)으로부터 방사되어 도광판(120)의 내부로 전파되다가 측면을 통하여 빠져나온 광이 다시 도광판(120)으로 입사될 수 있도록 광원(110)의 주위에는 반사판(112)이 마련되는 것이 바람직하다. 도광판(120)의 하면(121)에는 도광판(120) 내부로 전파되는 광의 전파각도를 변환시키는 광각도변환기(130)가 마련된다. 광각도변환기(130)는 입사되는 광을 산란시키는 산란패턴일 수 있으며, 광을 회절시키는 회절패턴으로도 가능하다. 광각도변환기(130)는 광원(110)쪽에 가까울수록 성글고 멀어질수록 조밀하게 분포되도록 형성될 수 있다. 광각도변환기(130)는 도광판(120)의 하면(121)에 마련될 수도 있으며, 상면(122)과 하면(121)에 모두 마련될 수도 있다. 본 실시예에서는 도광판(120)의 하면(121)에 마련된다. 도광판(120)의 하방에는 광각도변환기(130)에 의해 산란 또는 회절되어 도광판(120)의 하면(121)으로 나오는 광을 반사시켜 도광판(120)으로 재입사시키는 반사판(131)이 더 구비될 수 있다.

이 반사판(131)은 입사각도가 소정의 각도범위 이내인 광은 그대로 반사시키고 나머지 광은 산란 반사시키도록 마련될 수도 있다.

<52> 다이크로의 광학부재(140)는 도광판(120)의 출광면인 상면(122)쪽에 설치된다. 다이크로의 광학부재(140)는 도광판(120)으로부터 나오는 광 중 그 출사각도가 소정의 각도범위 이내인 광은 통과시키고 나머지는 반사시켜 도광판(120)으로 재입사시킨다. 즉, 다이크로의 광학부재(140)는 광의 입사각도에 따라 선택적 반사 및 투과특성을 갖는 광학소자로서, 투사렌즈(401)에서 유효하게 투사될 수 있는 각도범위의 광을 선택적으로 통과시키는 광각도선택기의 일 예이다. 도 5는 다이크로의 광학부재의 광투과 및 반사특성을 도시한 그래프이다. 도 5에 도시된 바와 같이 특정한 입사각도(θ)를 중심으로 하여 반사곡선(R)과 투과곡선(T)이 서로 교차된다. 즉, 다이크로의 광학부재(140)에 입사되는 광의 입사각도가 θ 보다 작을 때에는 대부분 투과되고, θ 보다 클 때에는 대부분 반사된다. 따라서, θ 를 투사광학계(400)에서 유효하게 투사될 수 있는 광의 입사각도와 동일하게 하면, 도광판(120)에서 출사되는 광 중에서 투사광학계(400)에 의해 유효하게 투사될 수 있는 각도범위의 광은 대부분 다이크로의 광학부재(140)를 통과하게 되며, 나머지는 반사되어 도광판(120)으로 되돌아가게 된다.

<53> 본 실시예의 광 리사이클링 수단은 편광부재(180)을 더 구비할 수 있다. 편광부재(180)은 다이크로의 광학부재(140)의 출측에 위치되는 것이 바람직하다. 액정패널(200)은 일반적으로 특정한 편광방향을 갖는 광만을 이용한다. 편광부재(180)은 도광판(120)으로부터 나오는 광 중에서 액정패널(200)에서 이용될 수 있는 편광방향을 가지는 광을 통과시키고 나머지는 반사시켜 도광판(120)으로 되돌아가도록 한다.

<54> 이제 이와 같은 구성에 의한 작용효과를 살펴본다.

<55> 먼저, 광원(110)으로부터 방사된 광은 직접 및 반사판(112)에 의해 반사되어 측면을 통하여 도광판(120)으로 입사된다. 입사된 광 중에서 도광판(120)의 상면(122)으로 향하는 광은 상면(122)에 대한 입사각이 도광판(120)의 굴절률로부터 계산되는 전반사각 즉 임계각보다 크면 전반사되어 도광판(120) 내부를 따라 전파되며, 입사각이 임계각보다 작은 광은 투과하여 출광면인 도광판(120)의 상면(122)으로 나오게 된다. 도광판(120)의 하면(121)으로 입사된 광은 광각도변환기(130)에 의해 산란 또는 회절되어 그 전파각도가 변환된다. 이 광은 상술한 도광판(120)의 상면(122)에 대한 입사각과 임계각과의 관계에 따라 상면(122)을 투과하거나 또는 전반사되어 도광판(120) 내부를 따라 전파된다. 도광판(120)의 하면(121)을 투과한 광은 반사판(131)에 의해 반사 또는 산란 반사되어 다시 도광판(120) 내부로 입사된다. 이와 같이 전파각도변환과 전반사를 반복하면서 상면(122)에 대한 입사각이 임계각보다 작은 광은 도광판(120)의 상면(121)을 투과하여 출사된다.

<56> 도광판(120)의 상면(122)으로 나온 광은 다이크로익 광학부재(140)에 입사된다. 도 5를 참조하여 엄밀하게 말하자면, 투사광학계(400)에서 유효하게 투사될 수 있는 광도 일부는 통과되지 못하고 반사되며, 투사광학계(400)에서 유효하게 투사될 수 없는 광도 일부는 통과된다. 하지만, 전체적으로 볼 때 다이크로익 광학부재(140)는 투사광학계(400)에서 유효하게 투사될 수 있는 각도범위의 광을 주로 통과시키고 나머지는 반사시킨다.

<57> 다이크로익 광학부재(140)에 의해 반사된 광은 도광판(120)으로 재입사되어 산란 또는 회절을 거쳐 그 전파각도가 변환되어 다시 다이크로익 광학부재(140)로 입사되며, 투사광학계(400)에서 유효하게 투사될 수 있는 각도범위의 광이 주로 통과되고 나머지는

반사되어 도광판(120)으로 다시 입사된다. 이와 같은 광 리사이클링(recycling) 과정을 반복함으로써, 광원(110)으로부터 방사된 광 중에서 투사렌즈(401)에서 유효하게 투사될 수 있는 광의 양은 이론적으로 거의 100%에 근접하게 된다. 즉, 광원(110)에서 방사된 광 중에서 투사렌즈(401)에서 유효하게 투사되지 못하는 광은 광 리사이클링과정을 거쳐 재사용되므로 손실되는 광이 대폭 줄어들게 되어 집광효율이 증가된다. 또한 표시되는 화상의 밝기가 증가된다.

<58> 다이크로익 광학부재(140)의 출측에 편광부재(180)가 구비된 경우에, 액정패널(200)을 통과할 수 없는 편광방향을 가진 광은 반사되어 도광판(120)으로 재입사된다. 도광판(120)으로 재입사된 광은 광각도변환기(130)에서 산란 또는 회절되면서 그 편광방향이 변하며 도광판(120)으로부터 나오는 광 리사이클 과정을 거친다. 실제로 편광부재(180)을 설치하면, 편광부재(180)을 설치하지 않은 경우에 비해 액정패널(200)로 입사되는 광량이 약 1.6배가 됨을 확인할 수 있다.

<59> 이하에서 언급되는 부재의 참조부호가 도 3 및 도 4에 도시된 부재의 참조부호와 동일한 것은 동일한 부재를 지칭하는 것이다.

<60> 도 6은 도 4에 도시된 조명유닛의 다른 실시예를 도시한 단면도이다.

<61> 도 6을 보면, 광각도선택기로서 프리즘 쉬트(160)가 구비되어 있고, 프리즘 쉬트(160)의 출측에 다이크로익 광학부재(140)가 더 구비되어 있다. 또한, 다이크로익 광학부재(140)의 출측에는 편광부재(180)이 더 구비될 수 있다. 프리즘 쉬트(160)는 다수의 미소 프리즘 패턴이 배열된 것으로서, 도광판(120)의 상방에 마련된다. 프리즘 쉬트(160)의 굴절률은 공기의 굴절률보다 큰 것이 바람직하다.

<62> 도 7은 프리즘 쉬트(160)의 작용을 보여주는 도면이다. 도 7을 보면, 도광판(120)의 상면(122)으로부터 나오는 광이 프리즘 패턴(161)의 밑변(162)을 투과하면서 굴절된다. 프리즘 쉬트(160)의 굴절률은 공기의 굴절률보다 크므로 투과각(θ_2)은 입사각(θ_1)보다 작아진다. 프리즘 패턴(161) 내부를 진행하여 빗변(163)을 투과하는 광은 다시 굴절되는데, 이 때 빗변에 대한 투과각(θ_4)은 빗변에 대한 입사각(θ_3)보다 커진다. 따라서, 전체적으로 프리즘 쉬트(160)를 통과한 광의 프리즘 쉬트(160)의 법선(164)과 이루는 각도, 즉 투과각(θ_5)은 입사각(θ_1)보다 작아진다. 이에 의해, 도광판(120)으로부터 나오는 광이 프리즘 쉬트(160)를 통과하면서 집광되어 투사광학계(400)에서 유효하게 투사될 수 있는 광량이 증가하게 된다.

<63> 도 8은 프리즘 패턴(161)의 정각(θ_6)을 45도로 하고, 굴절률을 1.5로 한 경우에 입사각(θ_1)과 투과각(θ_5)과의 관계를 도시한 그래프이다. 도 8을 보면, 입사각(θ_1)이 약 0~5도 범위의 광은 전반사되어 도광판(120)으로 되돌아간다. 그 이외의 광은 대체로 입사각(θ_1)에 비해 투과각(θ_5)이 줄어들게 된다. 도광판(120)으로 되돌아간 광은 산란 또는 회절에 의해 그 전파각도가 변환되어 다시 프리즘 쉬트(160)로 입사되는 광 리사이클링 과정을 반복한다. 이에 의해 투사광학계(400)에서 유효하게 투사될 수 있는 광량은 더욱 증가하게 된다.

<64> 여기서, F치가 2.5인 투사광학계(400)를 사용하는 경우에 유효한 투사각도는 약 ± 2 도 정도가 된다. 도 8에서 투과각(θ_5)이 약 ± 2 도인 입사각(θ_1)의 범위를 보면 약 15~38도 정도가 된다.

<65> 도광판(120)과 프리즘 쉬트(160)와의 사이에는 광각도선택기로서 이방성 확산부재(170)가 더 구비될 수 있다. 이방성 확산부재(170)는 광의 입사각도에 따라 그대로 투과

시키거나 산란 투과시키는 것이다. 프리즘 쉬트(160)에 입사되는 광 중에서 입사각(θ_1)이 0도 부근의 광은 전반사된다. 도광판(120)과 프리즘 쉬트(160)와의 사이에 이방성 확산부재(170)를 설치하면, 도광판(120)으로부터 나오는 광 중에서 그 각도가 0도 부근인 광은 산란시켜 투과하고 이 이외의 광은 그대로 투과시킨다. 그러면, 프리즘 쉬트(160)에서 전반사되는 광량은 줄어들게 되고, 결과적으로 프리즘 쉬트(160)를 투과하여 투사렌즈(401)에서 유효하게 투사될 수 있는 광량은 더욱 증가된다. 실제로 이방성 확산부재(170)를 구비한 경우에는 이방성 확산부재(170)를 구비하지 않은 경우에 비해 프리즘 쉬트(160)를 투과한 투과각(θ_5)이 약 2도인 광이 약 1.5배 정도 증가됨을 확인할 수 있다.

<66> 이상에서 프리즘 쉬트(160)는 광선택기의 일 예로서 설명하였으나, 엄밀하게 말하면 프리즘 쉬트(160)는 광각도변환기로서도 기능된다.

<67> 다이크로익 광학부재(140)는 프리즘 쉬트(160)를 투과한 광 중에 투과각(θ_5)이 투사광학계(400)에 의해 유효하게 투사될 수 있는 각도범위 이내인 광은 통과시키고, 그 이외의 광은 반사시켜 도광판(120)으로 재입사시킨다. 도광판(120)으로 재입사된 광은 상술한 광 리사이클링 과정을 거쳐 다시 프리즘 쉬트(160)를 투과하여 다이크로익 광학부재(140)로 입사된다.

<68> 다이크로익 광학부재(140)의 출측에 편광부재(180)가 구비된 경우에, 액정패널(200)을 통과할 수 없는 편광방향을 가진 광은 반사되어 도광판(120)으로 재입사되어 광 리사이클 과정을 거친다.

- <69> 이와 같은 구성에 의하면, 다이크로익 광학부재(140)만을 구비한 경우에 비해 광원(110)으로부터 방사된 광 중에서 투사렌즈(401)에서 유효하게 투사될 수 있는 광량을 더욱 증가시킬 수 있다.
- <70> 도 9는 본 발명에 따른 투사형 화상표시장치의 다른 실시예를 도시한 구성도이다. 본 실시예의 투사형 화상표시장치는 조명유닛으로부터 조사된 광을 변조하여 출력하는 광변조소자로서 반사형 광변조소자를 사용하는 컬러 화상표시장치이다.
- <71> 도 9를 보면, 본 실시예에 따른 투사형 화상표시장치는 반사형 광변조소자인 DMD(digital micromirror device)소자(201), 이 DMD소자(201)를 조명하기 위한 조명유닛(101), 조명유닛(101)에서 나온 광을 DMD소자(201)에 집광시키는 조명렌즈(190), DMD소자(201)에 의해 변조된 광을 확대 투사하는 투사광학계(400)를 포함한다. DMD소자(201)는 반사형 광변조소자의 일 예이며, 반사형 액정패널로 대체될 수 있다.
- <72> 참조부호 301는 TIR프리즘(total internal reflection prism)으로서, 조명유닛(101)로부터 입사된 광은 경계면(302)에서 전반사시켜 DMD소자(201)쪽으로 입사시키고, DMD소자(201)에 의해 변조된 반사된 광은 경계면(302)을 투과하여 투사광학계(400)로 입사시킨다.
- <73> 도 10은 도 9에 도시된 조명유닛의 일 실시예를 도시한 단면도이다.
- <74> 도 10을 보면, 조명유닛(101)는 광원(110)과 광 리싸이클링 수단을 포함하며, 광 리싸이클링 수단은 인테그레이터(151) 및 프리즘 쉬트(160)를 포함한다.
- <75> 인테그레이터(151)는 광을 전파시키는 것으로서, 그 내벽에 반사면(125)이 구비된 각주형상의 라이트 터널(126)을 구비할 수도 있다. 또한 인테그레이터(151)는 라이트 터

널(126) 대신에 광투과율이 높은 글래스(glass) 또는 플라스틱재질을 사용하여 각주형상으로 제작되는 도광관(미도시)을 구비할 수도 있다.

<76> 광원(110)은 라이트 터널(126)의 일단부 쪽에 설치되어 광을 라이트 터널(126)로 방사한다. 광원(110)으로부터 방사되어 라이트 터널(126)의 내부로 전파되다가 되돌아온 광이 다시 라이트 터널(126)로 입사될 수 있도록 광원(110)의 주위에는 반사판(112)이 마련되는 것이 바람직하다.

<77> 라이트 터널(126)의 광원(110)과 대향되는 쪽 단부에는 광각도변환기(130)가 마련된다. 광각도변환기(130)는 상술한 바와 같이 산란패턴 또는 회절패턴일 수 있다.

<78> 라이트 터널(126)의 출측에는 프리즘 쉬트(160)가 마련된다. 또한, 라이트 터널(126)과 프리즘 쉬트(160)와의 사이에는 광의 입사각도에 따라 그대로 투과시키거나 산란 투과시키는 이방성 확산부재(170)가 더 구비되는 것이 바람직하다. 프리즘 쉬트(160)와 이방성 확산부재(170)는 도 6에서 설명한 것과 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.

<79> 이와 같은 구성에 의해, 광원(110)으로부터 방사된 광은 반사면(125)에서 반사를 거듭하면서 라이트 터널(126)을 따라 전파되어 광각도변환기(130)로 입사된다. 광각도변환기(130)에서 광은 산란 또는 회절되어 그 전파각도가 변환된 후에 이방성 확산부재(170)로 입사된다. 이방성 확산부재(170)는 입사각도가 0도 부근인 광은 산란 투과시키고 나머지는 그대로 투과시킨다. 이방성 확산부재(170)를 통과한 광은 프리즘 쉬트(160)에 의해 집광되고, 조명렌즈(190)와 TIR프리즘(301)을 거쳐 DMD소자(201)로 입사된다. DMD소자(201)에 의해 변조된 광은 투사광학계(400)를 통하여 확대 투사된다. 프리즘 쉬트(160)를 통과하지 못한 광은 라이트 터널(126)로 되돌아가서 광 리사이클링 과정을 거

친 후 다시 위의 과정을 반복한다. 이와 같은 광 리사이클링 과정을 거침으로써 종래의 투사형 화상표시장치에 비해 광원(110)으로부터 방사된 광 중 투사광학계(400)에 의해 유효하게 투사될 수 있는 광량이 증가하게 된다.

<80> 프리즘 쉬트(160)를 구비한 경우의 집광효율을 검토해 본다. 투사광학계(400)의 F치를 2.4, DMD소자(201)의 크기를 0.79인치, 애스펙트 비(aspect ratio)를 16:9, 피조명 영역의 여유를 5%로 하면, 투사측의 에텐듀는 25.1이 된다. 이에 대해 조명유닛(101)으로부터 출사되는 광의 각도를 약 40도, 라이트 터널(126)의 단면적을 4.5mm×7.8mm로 하면 조명유닛(101)쪽의 에텐듀는 24.5가 된다. 이 결과 본 실시예에 따르면 극히 높은 효율로 집광됨을 확인할 수 있다. 또한, 이방성 확산부재(170)를 더 구비하는 경우에는 집광효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

<81> 도 12는 도 10에 도시된 조명유닛의 다른 실시예를 도시한 단면도이다. 도 12를 보면, 프리즘 쉬트(160)의 출측에 다이크로의 광학부재(140)가 더 구비되어 있다. 다이크로의 광학부재(140)는 도 4에서 설명한 것과 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다. 이와 같은 구성에 의하면, 프리즘 쉬트(160)를 통과한 광 중에서 투사광학계(400)에서 유효하게 투사될 수 있는 각도 범위 이외의 광은 반사되어 광 리사이클링 과정을 거치므로 투사광학계(400)에서 유효하게 투사될 수 있는 광량이 더욱 증가하게 된다. 또한, 반사형 광변조소자로서 투과형 액정패널을 사용하는 경우에는 편광부재(180)를 더 구비함으로써 투사광학계(400)에서 유효하게 투사될 수 있는 광량이 더욱 증가시킬 수 있다.

<82> 이상에서 설명한 실시예에서는 투과형 광변조소자를 사용하는 경우와 반사형 광변조소자를 사용하는 경우를 나누어 설명하였다. 하지만, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 조명유닛(100)은 도 10에 도시된 반사형 광변조소자를 사용하는 투

사형 화상표시장치에도 사용될 수 있으며, 조명유닛(101)는 도 3에 도시된 투과형 광변조소자를 사용하는 투사형 화상표시장치에도 사용될 수 있다.

【발명의 효과】

- <83> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 투사형 화상표시장치에 의하면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- <84> 첫째, 광원에서 방사된 광 중에서 투사광학계에 의해 유효하게 투사되지 못하는 광은 광 리사이클링과정을 거쳐 재사용되므로 손실되는 광이 대폭 줄어들게 되어 집광효율이 향상되며 보다 밝은 화상을 얻을 수 있다.
- <85> 둘째, 렌즈를 사용하는 조명광학계의 원리적인 측면에서 기인하는 집광효율의 저하를 방지함으로써 광원으로서 수명이 긴 LED, LED 어레이, 유기EL 등을 사용할 수 있어 광원을 자주 교체하여야 하는 불편함을 줄일 수 있다.
- <86> 본 발명은 상기에 설명되고 도면에 예시된 것에 의해 한정되는 것은 아니며, 다음에 기재되는 청구의 범위 내에서 더 많은 변형 및 변용예가 가능한 것임은 물론이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

조명유닛, 상기 조명유닛으로부터 입사된 광을 화상데이터에 맞추어 변조하는 광변조소자, 상기 광변조소자로부터 출사된 광을 확대 투사하는 투사광학계를 포함하며,

상기 조명유닛은,

광원;

상기 광원으로부터 출사하는 광 중에서 상기 투사광학계에서 유효하게 투사될 수 있는 출사각도 범위를 벗어난 광의 적어도 일부를 상기 투사광학계에서 유효하게 투사될 수 있는 출사각도 범위로 변환하여 출력하는 광 리사이클링 수단;을 포함하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 광원은 발광다이오드(LED)를 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 광원은 다수의 LED가 구비된 LED 어레이를 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 광원은 유기EL(organic electronic luminescence)을 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 5】

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광 리사이클링 수단은,

상기 광원으로부터 입사된 광을 상기 광변조소자 쪽으로 전파시키는 것으로서, 전파되는 광의 전파각도를 변환시키는 광각도변환기가 구비된 인테그레이터;

상기 인테그레이터의 출측에 마련되는 것으로서, 광의 입사각도에 따라 선택적 투과 또는 반사시키는 광각도선택기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 인테그레이터는, 전반사각도를 이용하여 그 내부로 광을 전파시키는 평판형상의 도광판을 포함하며,

상기 광원은 상기 도광판의 적어도 일 측면으로 광을 투사하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 광각도변환기는, 상기 도광판의 출광면과 그와 대향되는 면 중 적어도 어느 한 면에 마련되는 산란패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 8】

제6항에 있어서,

상기 광각도변환기는, 상기 도광관의 출광면과 그와 대향되는 면 중 적어도 어느 한 면에 마련되는 회절패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 9】

제5항에 있어서,

상기 인테그레이터는, 그 내벽에 광을 반사시키는 반사면이 구비된 각주형상의 라이트 터널을 포함하며,

상기 광원은 상기 라이트 터널의 일측 단부로 광을 방사하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 광각도변환기는 상기 라이트 터널의 상기 광원과 대향되는 쪽 단부에 마련되는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 11】

제5항에 있어서,

상기 인테그레이터는, 광투과성 재질로 형성되는 각주형상의 도광관을 포함하며,

상기 광원은 상기 도광관의 일측 단부로 광을 방사하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 광각도변환기는 상기 라이트 터널의 상기 광원과 대향되는 쪽 단부에 마련되는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 13】

제5항에 있어서,

상기 광각도선택기는,

상기 인테그레이터를 출사하는 광 중에서 상기 투사광학계에서 유효하게 투사될 수 있는 출사각도 범위 이내의 광은 투과시키고 나머지 광은 반사시키는 다이크로익(dichroic) 광학소자;를 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 14】

제13항에 있어서,

상기 광각도 선택기는,

상기 광변조소자가 일정한 편광방향의 광만을 통과시키는 투과형 광학소자인 경우, 상기 광변조소자를 통과할 수 있는 편광성분의 광만을 통과시키고 나머지는 반사시키는 편광부재;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 15】

제14항에 있어서,

상기 편광부재는 상기 다이크로익 광학부재의 출측에 마련되는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 16】

제13항에 있어서,

상기 광각도선택기는,

꼭지(apex)가 상기 광변조소자 쪽을 향하는 프리즘 패턴이 형성된 프리즘 쉬트;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 17】

제16항에 있어서,

상기 프리즘 쉬트는 상기 인테그레이터와 상기 다이크로익 광학부재와의 사이에 위치되는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 18】

제16항에 있어서,

상기 광각도선택기는,

상기 인테그레이터와 상기 프리즘 쉬트와의 사이에 개재되는 것으로서, 그 입사각도가 0도 부근인 광은 산란 투과시키고 나머지 광은 그대로 투과시키는 이방성 확산부재;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 19】

제5항에 있어서,

상기 조명유닛으로부터 출사된 광을 상기 광변조소자에 집광시키는 조명광학계를 더 구비하며,

상기 광각도선택기는,

꼭지(apex)가 상기 광변조소자 쪽을 향하는 프리즘 패턴이 형성된 프리즘 쉬트;를 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 20】

제19항에 있어서,

상기 광각도선택기는,

상기 인테그레이터와 상기 프리즘 쉬트와의 사이에 개재되는 것으로서, 그 입사각도가 0도 부근인 광은 산란 투과시키고 나머지 광은 그대로 투과시키는 이방성 확산부재;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 21】

제19항에 있어서,

상기 광각도선택기는,

상기 프리즘 쉬트를 출사하는 광 중에서 상기 투사광학계에서 유효하게 투사될 수 있는 출사각도 범위 이내의 광은 투과시키고 나머지 광은 반사시키는 다이크로익(dichroic) 광학소자;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 22】

제21항에 있어서,

상기 광각도 선택기는,

상기 광변조소자가 일정한 편광방향의 광만을 통과시키는 투과형 광학소자인 경우, 상기 광변조소자를 통과할 수 있는 편광성분의 광만을 통과시키고 나머지는 반사시키는 편광부재;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 23】

제22항에 있어서,

상기 편광부재는 상기 다이크로익 광학부재의 출측에 마련되는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 24】

조명유닛, 상기 조명유닛으로부터 입사된 광을 화상데이터에 맞추어 변조하는 투과형 광변조소자, 상기 투과형 광변조소자로부터 출사된 광을 확대 투사하는 투사광학계를 포함하며,

상기 조명유닛은,

전반사각도를 이용하여 광을 그 내부로 전파시키는 것으로서, 그 출광면과 그와 대향되는 면 중 적어도 어느 한 면에는 그 내부로 전파되는 광의 전파각도를 변환시키는 광각도변환기가 마련된 도광판;

상기 도광판의 적어도 일측면으로 광을 투사하는 광원;

상기 도광판을 출사하는 광 중에서 상기 투사광학계에서 유효하게 투사될 수 있는 각도 범위의 광을 통과시키고 나머지는 상기 도광판으로 되돌아가도록 하는 다이크로익 광학부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 25】

제24항에 있어서,

상기 광원은 다수의 LED가 구비된 LED 어레이를 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 26】

제24항에 있어서,

상기 조명유닛은,

상기 도광판과 다이크로의 광학부재와의 사이에 위치되는 것으로서, 상기 꼭지(apex)가 상기 액정패널 쪽을 향하는 프리즘 패턴이 형성된 프리즘 쉬트;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 27】

제26항에 있어서,

상기 조명유닛은,

상기 도광판과 상기 프리즘 쉬트와의 사이에 개재되어, 상기 프리즘 쉬트의 전반사 각 이내의 각도로 입사되는 광은 산란 투과시키고 나머지 광은 그대로 투과시키는 이방성 확산부재;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 28】

제24항 또는 제27항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 조명유닛은,

상기 다이크로의 광학부재의 출측에 마련되는 것으로서, 편광방향이 상기 광변조소자를 통과할 수 있는 광만을 통과시키고 나머지는 반사시키는 편광부재;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 29】

조명유닛, 상기 조명유닛으로부터 입사된 광을 화상데이터에 맞추어 변조하는 반사형 광변조소자, 상기 조명유닛으로부터 입사된 광을 상기 반사형 광변조소자에 집광시키는 조명광학계, 상기 반사형 광변조소자로부터 출사된 광을 확대 투사하는 투사광학계를 포함하며,

상기 조명유닛은,

상기 광원으로부터 입사된 광을 상기 반사형 광변조소자 쪽으로 전파시키는 것으로서, 전파되는 광의 전파각도를 변환시키는 광각도변환기가 구비된 인테그레이터;

상기 인테그레이터의 일측 단부로 광을 방사하는 광원;

꼭지(apex)가 상기 광변조소자 쪽을 향하는 프리즘 패턴이 형성된 프리즘 쉬트;를 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 30】

제29항에 있어서,

상기 광원은 다수의 LED가 구비된 LED 어레이를 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 31】

제29항에 있어서,

상기 인테그레이터는, 그 내벽에 광을 반사시키는 반사면이 구비된 각주형상의 라이트 터널을 포함하며,

상기 광원은 상기 라이트 터널의 일측 단부로 광을 방사하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 32】

제29항에 있어서,

상기 인테그레이터는, 광투과성 재질로 형성되는 각주형상의 도광관을 포함하며,

상기 광원은 상기 도광관의 일측 단부로 광을 방사하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

【청구항 33】

제29항에 있어서,

상기 조명유닛은,

상기 인테그레이터와 상기 프리즘 쉬트와의 사이에 개재되는 것으로서, 상기 프리즘 쉬트의 전반사각 이내의 각도로 입사되는 광은 산란 투과시키고 나머지 광은 그대로 투과시키는 이방성 확산부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

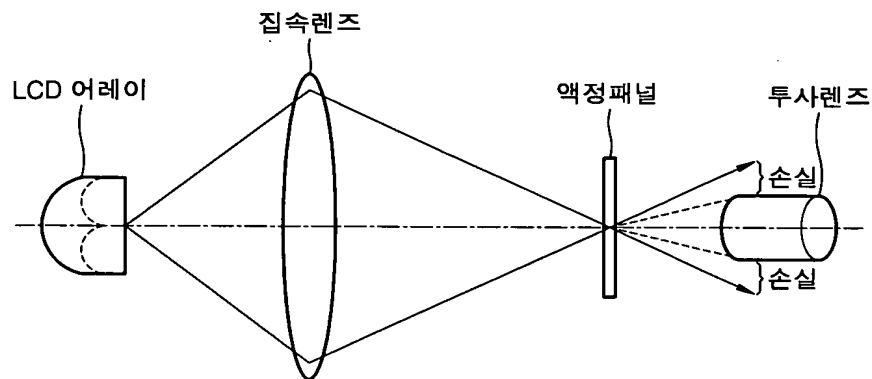
【청구항 34】

제33항에 있어서,

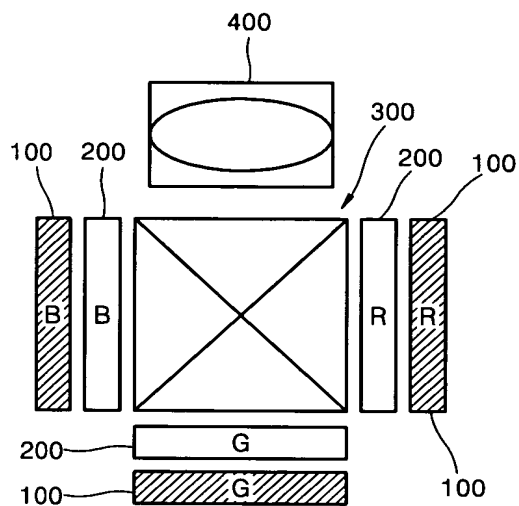
상기 조명유닛은,

상기 프리즘 쉬트의 출측에 마련되어, 상기 투사광학계에서 유효하게 투사될 수 있는 각도 범위의 광을 통과시키고 나머지는 상기 인테그레이터로 되돌아가도록 하는 다이크로익 광학부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투사형 화상표시장치.

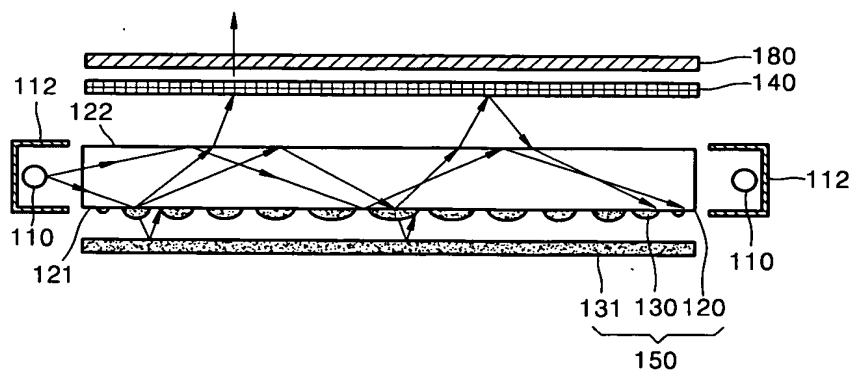
【도 2b】



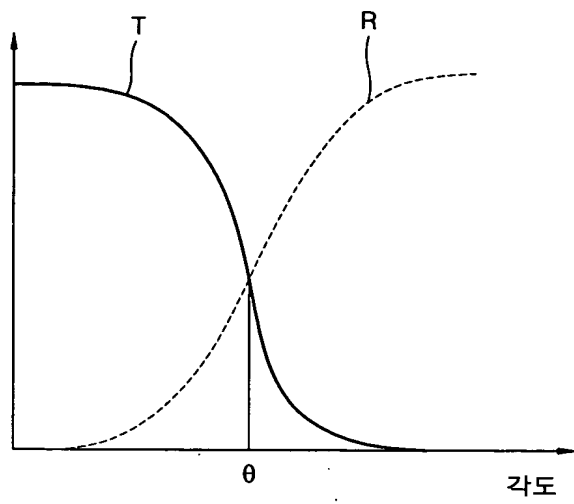
【도 3】



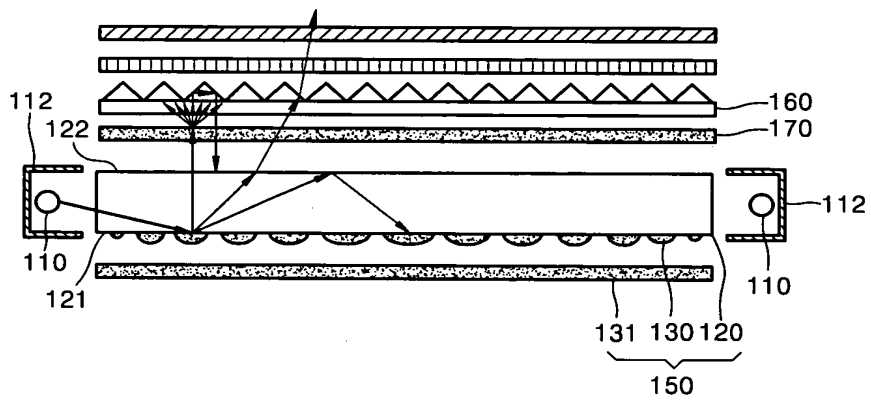
【도 4】



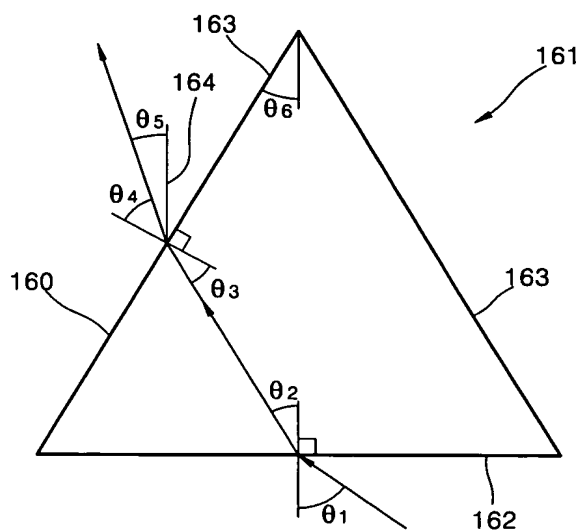
【도 5】



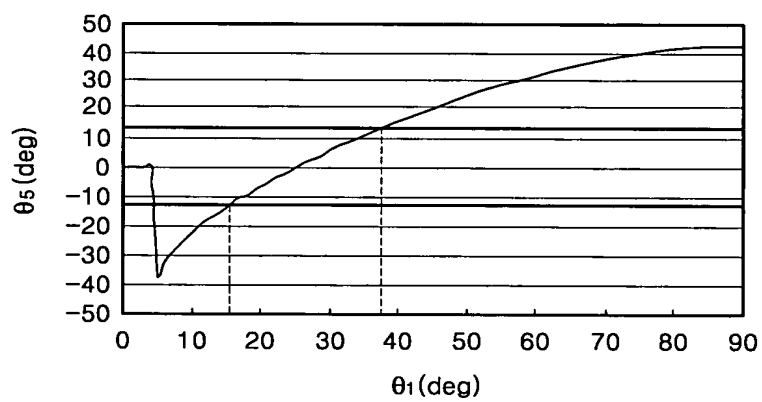
【도 6】



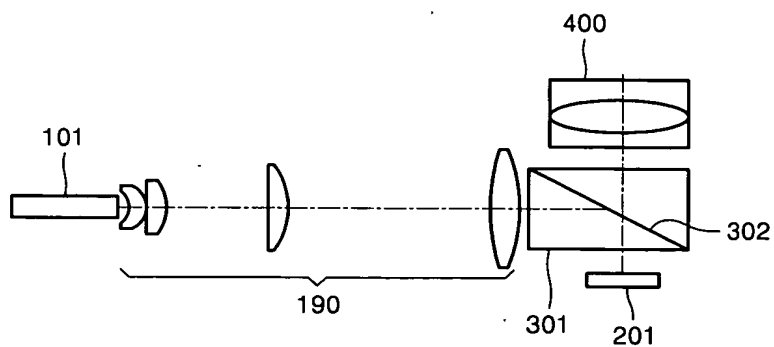
【도 7】



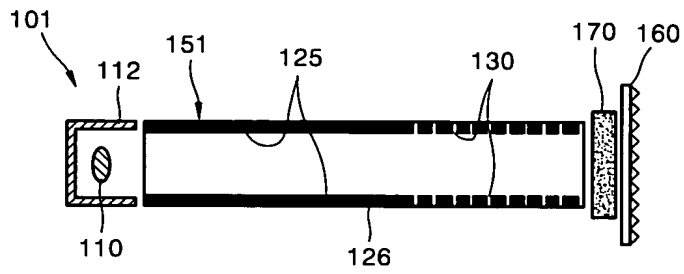
【도 8】



【도 9】



【도 10】



【도 11】

